

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-044826

(43)Date of publication of application : 14.02.2003

(51)Int.Cl.

G06M 9/00

G01B 11/06

(21)Application number : 2001-227145

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 27.07.2001

(72)Inventor : ONISHI KAZUO

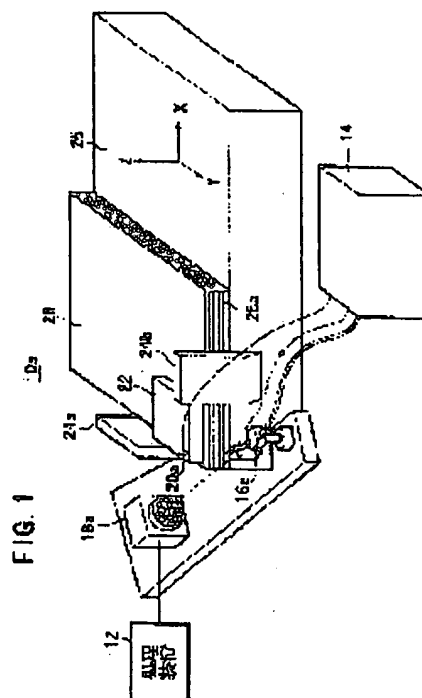
NISHIDA HIROYUKI

## (54) DEVICE FOR COUNTING SHEETS AND COUNTING METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately perform counting of a layered light-transmissible sheet body without being affected by a state of a side face with a simple device and by a simple method.

SOLUTION: A projector 16a makes infrared light incident on the side face of a plurality of layered films 28, and a light receiver 18a detects transmitted light that transmits another side face 28b. Then, a processing means processes quantity of light detected by the light receiver 18a to perform counting processing of the number of layered films.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-44826  
(P2003-44826A)

(43) 公開日 平成15年2月14日 (2003.2.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 6 M 9/00		G 0 6 M 9/00	A 2 F 0 6 5
G 0 1 B 11/06		G 0 1 B 11/06	Z

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-227145 (P2001-227145)

(22) 出願日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社  
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 大西 一夫

静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真  
フイルム株式会社内

(72) 発明者 西田 弘幸

静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真  
フイルム株式会社内

(74) 代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

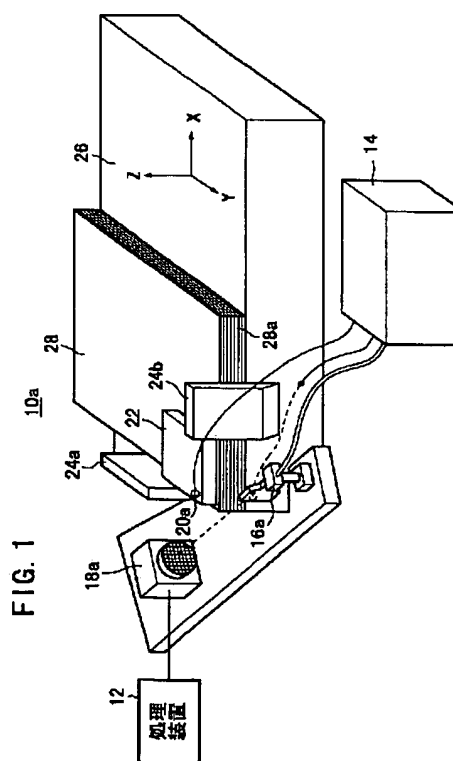
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シート体計数装置および計数方法

(57) 【要約】

【課題】 積層状態にある透光性シート体に対して、簡便な装置および方法で、側面の状態に影響されことなく、正確に計数を行う。

【解決手段】 積層された複数枚のフイルム28の側面から投光器16aにより赤外光を入射させ、他の側面28bを透過した透過光を受光器18aにより検出する。そして、受光器18aが検出する光量を処理手段により処理してフイルムの積層枚数の計数処理を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】積層状態にあるシート体の側面に対して光を入射させる第1投光器と、前記シート体を透過した前記光を検出する受光器と、前記受光器の信号を処理する処理手段とを有し、前記処理手段は、前記受光器が検出した前記光の強度信号に基づき、前記シート体の積層枚数の計数処理を行うことを特徴とするシート体計数装置。

【請求項2】請求項1記載の装置において、前記受光器は、複数の受光素子を2次元状に配列してなるエリアセンサであることを特徴とするシート体計数装置。

【請求項3】請求項1記載の装置において、前記受光器は、複数の受光素子を1次元状に配列してなるラインセンサであることを特徴とするシート体計数装置。

【請求項4】請求項3記載の装置において、少なくとも前記ラインセンサを、前記受光素子の配列方向と直交する方向に移動させる移動機構を有し、前記ラインセンサは、前記シート体の側面に沿った範囲から透過する前記光を検出することを特徴とするシート体計数装置。

【請求項5】請求項4記載の装置において、前記移動機構による移動量を検出する変位センサを有し、前記処理手段は、前記変位センサの信号により前記受光器の位置を検出することを特徴とするシート体計数装置。

【請求項6】請求項1～5のいずれか1項に記載の装置において、前記処理手段は、前記受光器から取得した前記側面の画像信号を前記側面に沿った方向に加算平均することを特徴とするシート体計数装置。

【請求項7】請求項1～6のいずれか1項に記載の装置において、前記シート体の積層面より補助光を入射する第2投光器を設けることを特徴とするシート体計数装置。

【請求項8】請求項1～7のいずれか1項に記載の装置において、前記第1投光器および前記第2投光器は、940nm～1310nmの範囲の波長の光を出力することを特徴とするシート体計数装置。

【請求項9】請求項1～8のいずれか1項に記載の装置において、前記処理手段は、前記シート体を所定枚数だけ計数し、該所定枚数の厚みの値と、前記シート体の標準厚みの前記所定枚数分の値とを比較して、計数値を補正することを特徴とするシート体計数装置。

【請求項10】積層状態にあるシート体の側面に対して光を入射させ、その透過光を検出し、検出した光の強度

信号に基づき、前記シート体の積層枚数の計数処理を行うことを特徴とするシート体計数方法。

【請求項11】積層状態にあるシート体の側面に対して光を入射させ、その透過光または反射光を検出し、検出した光の強度信号に基づき、前記シート体を所定枚数だけ計数し、該所定枚数の厚みの値と、前記シート体の標準厚みの前記所定枚数分の値とを比較して、計数値を補正することを特徴とするシート体計数方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シート体計数装置および計数方法に関し、特に、積層状態にあるシート体を投光器および受光器を用いて計数するシート体計数装置および計数方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】積層されたシート体の枚数を数えるためには、その全体重量や、積層した厚みから枚数を算出する手法があるが、このような手法では、シート体の重量や厚みにばらつきがある場合には正確に計数を行うことができない。従って、正確を期するためには、熟練者が直接的に目視により計数を行う必要がある。

【0003】また、熟練者に頼らずに自動的にフィルムの計数を行う装置および方法も提案されており、その1つに、図11に示すように、積層状態にあるシート体210の側面に投光器220から光を照射し、受光器240によりその反射光を受光して積層枚数を調べる計数装置200（例えば、特開平8-315102号公報参照）がある。

【0004】さらに、シート体の積層枚数を自動計数する他の方法として、積層状態にあるシート体の側部から圧縮エアを噴出して各シート体を適当に離散させ、その状態において積層枚数を所定の装置により計数するようにした、いわゆるエアさばき法と称される方法がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の従来技術にはそれぞれ以下の欠点がある。

【0006】まず、熟練者が直接的に枚数を数えるという手法によれば、その技量度合いにより数え間違いの可能性が排除できず、特に、シート体が感光材料からなるフィルムの場合には、熟練者と言えども照明を絞った室内での作業は、数え間違いをさらに増大することもあり、不適当である。

【0007】また、シート体の側面に光を照射し、その反射光に基づいて計数を行う装置においては、側面に現れている裁断面の影響を受けやすい。つまり、裁断面の状態がシート体毎に均一でなかったり、裁断面が荒れていると、光が乱反射等を起こしてしまい、正確に計数を行うことができない。

【0008】さらに、エアさばき法によれば、シート体に圧縮エアを噴出するので、シート体を傷める可能性が

あり好ましくない。また、シート体が圧縮エアにより離散している間に計数を行う必要があるため、瞬時の処理が要求され、必ずしも正確に計数が行われるとは限らない。さらにまた、圧縮エアが必要であることから装置の規模が大きくなってしまいう問題もある。

【0009】本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、簡便な装置および方法で、積層状態にあるシート体に対して、その側面の状態に影響されることなく、正確に計数を行うことができるシート体計数装置および計数方法を提供することを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係るシート体計数装置は、積層状態にあるシート体の側面に対して光を入射させる第1投光器と、前記シート体を透過した前記光を検出する受光器と、前記受光器の信号を処理する処理手段とを有し、前記処理手段は、前記受光器が検出した前記光の強度信号に基づき、前記シート体の積層枚数の計数処理を行うことを特徴とする。

【0011】このようにすることにより、積層されたシート体の境界部分を正確に認識することができ、側面の状態によらずに積層枚数を正確に計数することができる。

【0012】なお、前記受光器は、複数の受光素子を2次元状に配列したエリアセンサ、あるいは、1次元状に配列してなるラインセンサを用いることができる。ラインセンサを用いる場合には、このラインセンサを移動機構によってシート体の側面に沿って移動させることにより、エリアセンサと同等の機能を持たせることができる。この場合、エリアセンサあるいはラインセンサによって得られた側面に沿った光の加算平均を求めることにより、精度の高い計数を行うことができる。

【0013】さらに、前記移動機構による移動量を検出する変位センサを有し、前記処理手段が前記変位センサからの信号により前記受光器の位置を検出するようにしてもよい。

【0014】さらにまた、前記シート体の積層面から第2投光器を用いて補助光を入射させるようにすれば、積層されている前記シート体の厚み方向の端部付近から透過する光の強度を増大させ、これによって計数誤差の発生率をさらに低くすることができる。

【0015】なお、シート体が可視光の範囲において感光する感光材料である場合には、前記第1投光器および前記第2投光器の発する光の波長を940nm～1310nmとすると好適である。

【0016】また、本発明に係るシート体計数方法は、積層状態にあるシート体の側面に対して光を入射させ、その透過光または反射光を検出し、検出した光の強度信号に基づき、前記シート体を所定枚数だけ計数し、該所定枚数の厚みの値と、前記シート体の標準厚みの前記所定枚数分の値とを比較して、計数値を補正することを特

徴とする。

【0017】このような補正処理を行うことにより、光の強度信号に含まれるノイズの影響や、シート体の厚みのむら等の影響を回避して、より正確な積層枚数の計数を行うことができる。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るシート体計数装置および計数方法を適用したいくつかの実施の形態例を図1～図10を参照しながら説明する。

10 【0019】まず、第1の実施の形態において使用する透光性シート体計数装置10aは、基本的には、積層状態にある感光材料からなるフィルム（透光性シート体）の1つの側面に照射した光を他の側面に透過させ、その透過光を計測することにより、積層方向における透過光の強弱信号からフィルムの積層枚数を計数するものであり、以下、図1～図7を参照しながら説明する。

【0020】透光性シート体計数装置10aは、図1に示すように、複数枚が積層されたフィルム28の枚数を計数するための装置であり、感光性のフィルム28を載置する基準台26と、積層したフィルム28の1つの側面28aに光を入射させる第1投光器16aと、フィルム28の上面（表面）から補助光を入射させるために照明保持板22に組み込まれた第2投光器20aと、フィルム28の下面（裏面）から補助光を入射させるために基準台26に組み込まれた第3投光器20b（図2参照）と、第1投光器16a、第2投光器20aおよび第3投光器20bを制御する照明装置14と、第1投光器16aの光軸方向にあるフィルム28の他の側面28b（図3A参照）から透過する透過光を計測する受光器18aと、受光器18aの信号を処理してフィルム28の計数を行う処理装置（処理手段）12とを有している。処理装置12および照明装置14は暗室内での光もれを防止するように遮光箱（図示せず）内に入れて設置する。

【0021】積層されたフィルム28は、基準台26の上面端部に載置されており、基準台26の端部に設けられた基準板24a、24bに、フィルム28の端部が当接して揃えられている。

40 【0022】第1投光器16aは、基準板24bに近い部分のフィルム28の側面28aに対して光を入射するように設置されている。なお、第1投光器16a、第2投光器20aおよび第3投光器20bの発する光は、フィルム28の乳剤であるハロゲン化銀が感光しないように、赤外光（例えば、940nm～1310nmの波長範囲のもの）を使用している。

50 【0023】受光器18aは、複数の受光素子（例えば、InGaAs素子）が2次元状に配列され、所定の面積の光（赤外光）を受光できるエリアセンサからなる受光器であり、フィルム28の側面28bを透過する光の強度を検出できるように設定されている。

【0024】第1投光器16a、フィルム28および受光器18aの部分を拡大した図3Aに示すように、投光器16aの端部はフィルム28の側面28aに平行となるように加工されており、その先端部分は光ファイバで構成されている。また、第1投光器16aと受光器18aの光軸は一致している。このように構成することで、フィルム28に光が透過しやすく、また受光器18aも透過光を検出しやすい。ただし、光ファイバの端面の加工が困難である場合や、投光器16a、受光器18aが適当に配置できない場合には、図3Bに示すように、光ファイバの端面が垂直な投光器17を用いて、投光器17と受光器18aの光軸が互いに垂直になるように構成してもよい。

【0025】基準板24a、24bに近い部分のフィルム28の上面角部には照明保持板22が載置されており、この上面角部から保持板22に組み込まれた第2投光器20aの光がフィルム28に対して上面から入射する。

【0026】積層されたフィルム28を挟んで、第2投光器20aに対向する位置には、基準台26に組み込まれた第3投光器20bが設けられており、第2投光器20aと同様に、フィルム28に対して下面から光を入射させる。

【0027】また、基準台26を上面からみたとき、側面28aに沿った方向をX軸、側面28aと直交する方向をY軸、積層されたフィルム28の厚みの方向をZ軸とそれぞれ規定している。

【0028】次に、この透光性シート体計数装置10aによる透光性シート体の計数方法を具体的に説明する。

【0029】まず、照明装置14により第1投光器16a、第2投光器20aおよび第3投光器20bを適当な光度で発光させる。

【0030】そして、受光器18aにより、フィルム28を透過して側面28bから射出されてくる透過光を検出する。受光器18aはエリアセンサ方式を採用しているので、側面28bのうち計測に必要な区域を画像情報50（図4参照）として検出する。この場合、受光器18aはフィルム28の透過光を検出するので、反射光を検出する方法に比べて側面28a、28bの状態の影響を受けにくく、フィルム28の明確な積層ライン28cを含む画像を得ることができる。すなわち、フィルム28に入射した光は、フィルム28の積層部分において乱反射または減衰されるため、鮮明な積層ライン28cとして画像情報50に現れることになる。

【0031】得られた画像情報50はデジタル処理され、Z軸方向に対して分解能毎のデータとして分離され、分離された各データがY軸方向に対して加算平均される。このようにして、フィルム28の側面28bに沿って加算平均値を求めることにより、検出誤差および側面28a、28bの状態による影響を低減させることが

できる。

【0032】加算平均された結果例を示した図5Aから了解されるように、Z軸方向の両端部の透過光の光量は中央部分に比べて大きくなっている。これは第2投光器20aおよび第3投光器20bからの光が積層されたフィルム28の上下において加算されていることによる。これにより、積層されたフィルム28の下端部z0および上端部zeが明確になり、積層枚数の検出精度を向上させることに寄与する。

【0033】図5Bは第2投光器20aおよび第3投光器20bを設けない場合における光量分布を示す。この場合、フィルム28の下端部z0および上端部zeでの平均光量が極めて小さいためフィルム28の上下の検出精度が低下し、以降の処理において計数誤差を生じるおそれがある。

【0034】次に、処理装置12において、平均化したデータからフィルム28の計数処理を行う方法について図6を参照しながら説明する。

【0035】まず、図6のステップS1において、積層されたフィルム28のうち下端部z0および上端部zeを検出する。この処理は、検出されたZ軸方向の光量を調べて光量が略0から急激に増大する箇所を下端部z0とし、また、光量が急激に減少して略0となる箇所を上端部zeとして規定すればよい。そして、以降のステップにおいて、下端部z0から上端部ze側に向かって光量を検査しながらフィルム28の積層枚数の計数を行う。

【0036】ステップS2において、下端部z0から上端部ze側に光量を検査していく。まず、下端部z0より上方で光量が略0になった箇所z1を検索して、この箇所ですべて計数を「+1」だけカウントする。このとき、箇所z1と下端部z0と間の幅を求めて幅t1とする。この処理を上端部ze側へ向けて続けていき、光量が略0になる箇所z2、z3および幅t2、t3を求めるとともに、計数を「+3」までカウントする。そして、箇所z3を現在検査点znとする。

【0037】次に、ステップS3において、幅t1、t2、t3のばらつき具合を求めて（例えば、標準偏差を求めて）このうち、極端に値が異なるものがあればそれを除外し、残った値を用いて平均幅taを算出する。

【0038】以降の処理のステップS4～S9においては、フィルム28は3枚毎に厚みを確認しながら計数処理を行う。この処理の根拠については後述する。

【0039】ステップS4において、ステップS2と同様に、現在検査点znから上端部側に向けて光量を検証し、3つの箇所z(n+1)、z(n+2)、z(n+3)を求める。

【0040】次に、分岐のステップS5において、箇所z(n+1)、z(n+2)、z(n+3)のいずれかが上端部ze以上になれば、その箇所の順に応じて、計

10

20

30

40

50

数のカウントを「+1」、「+2」または「+3」として(ステップS9)処理を終了する。また、いずれの値も上端部z e未満であればステップS6に移る。

【0041】次に、分岐のステップS6において、箇所 $z(n+3)$ の値が、値 $(zn+ta \times 3)$ を中心として $\pm ta/2$ の範囲内に入っているか否かを調べる。この範囲内に値が入っていればステップS7に進み、この範囲外であればフィルム28の積層ライン28cが検出できなかったことが考えられるので、その措置であるステップS8へ移る。

【0042】ステップS7においては、箇所 $z(n+3)$ を新たな箇所 $zn$ と規定し、さらに計数のカウントを「+3」として前記ステップS4に戻る。

【0043】ステップS8においては、値 $(zn+ta \times 3)$ を中心として $\pm ta/2$ の範囲内に箇所 $z(n+2)$ があれば、3枚のフィルム28のうち1枚目または2枚目のエッジが検出できなかった可能性が高いので、この箇所 $z(n+2)$ を新たに箇所 $zn$ と規定する。また、この範囲内に箇所 $z(n+2)$ または箇所 $z(n+3)$ のいずれも存在しないときは、3枚のフィルム28のうち3枚目のエッジが検出できなかった可能性が高いので、値 $(zn+ta \times 3)$ の箇所を新たな箇所 $zn$ と規定する。そして、いずれの場合も、計数のカウントを「+3」として前記ステップS4に戻る。

【0044】このように、フィルム28の厚みのばらつき状態をも考慮して計数処理を行っているので、画像情報50から単に濃淡の縞模様を数を計数する場合に比較すると、部分的に濃淡の信号が不明瞭である場合であっても誤計数の防止を図ることができる。

【0045】また、この処理においては平均幅 $ta$ の値が重要であるが、この平均幅 $ta$ は前記ステップS3で求めたように3枚のフィルム28から求める方法でなくとも、さらに多くの枚数から平均するようにしてもよいし、予め基準厚さが分かっているならばその数値を入力して使用してもよい。

【0046】次に、上記の方法で3枚ずつ計数を行う理由について、図7を参照しながら説明する。

【0047】図7の左側のグラフ60は、標準の厚みのフィルム28が積層されている状態を表し、この標準の厚みを「100%」としている。また、中央のグラフ62は標準よりも10%薄い(90%)もの、右側のグラフ64は標準よりも10%厚い(110%)ものを表している。このように、フィルム28では、厚みのばらつきが $\pm 10\%$ の範囲にあるものを想定している。

【0048】今、フィルム28を3枚までカウントしたとき、前記ステップS6において判断基準とした値 $(zn+ta \times 3) \pm ta/2$ の範囲とは、 $300\% \pm 50\%$ であり、これを図7のハッチング範囲で表している。

【0049】フィルム28が3枚積層されているとき、標準厚みに対して90%の場合と110%の場合では2

70%~330%の値で、また、計測誤差を $\pm 5\%$ とすれば265%~335%の範囲となる。従って、ハッチング範囲に十分収まることが分かる。さらに、標準厚みに対して90%のものが4枚の場合(360%)や、110%のものが2枚の場合(220%)も確実に除外されるので、フィルム28は3枚であることが保証される。

【0050】そして、4枚ずつ計数を行うことを想定すると、標準厚みに対して110%のものが4枚(440%)の場合と、90%のものが5枚(450%)の場合では、計測誤差 $\pm 5\%$ を考慮すると区別できなくなるおそれがある。従って、4枚以上のフィルム28を同時に計数を行うと誤計数の可能性がある。

【0051】この方法によれば、フィルム28が標準厚みに対して一律に同じばらつき具合である場合ばかりでなく、種々の厚みが混在している場合であっても正確に計数を行うことができる。

【0052】また、この方法は、シート体の側面の透過光を検出して処理する場合だけでなく、シート体の側面に光を照射し、その反射光に基づいて計数を行う場合にも適用できる。

【0053】このように、第1の実施の形態においては、簡便な装置および方法で、積層された複数枚のフィルムに対してフィルムを感光させたり傷めたりすることなく、またフィルムの側面状態の影響も受けずに正確に計数を行うことができる。

【0054】次に、第2の実施の形態において使用する透光性シート体計数装置10bについて図8を参照しながら説明する。

【0055】透光性シート体計数装置10bは、第1の実施の形態における透光性シート体計数装置10aと比較した場合、投光器16b、受光器18bの構成、並びに、投光器16b、受光器18bが載置されるZステージ30aを有する点が異なる。以下、対応する構成に対しては、第1の実施の形態と同じ符号を付して説明する。

【0056】受光器18bは、受光素子がX-Y平面内で1次元状に配列されるラインセンサによって構成される。投光器16bは、受光器18bを構成するラインセンサに合わせて光ファイバを1次元状に配列して構成している。そして、投光器16bと受光器18bは互いの光軸が一致するように設置されている。

【0057】Zステージ30aは、投光器16bと受光器18bを上下動させる機構(移動機構)であり、駆動源であるモータ32と、モータ32により回転するボールネジ34と、ボールネジ34の回転により上下動するナット部36と、ナット部36のZ軸方向の移動量を検出するリニアゲージ(変位センサ)38とを有する。そして、ナット部36には台座部36aが突出して設けられており、この台座部36a上に投光器16bと受光器

18bが上述の位置関係をもって設置されている。また、Zステージ30aの上下動の制御およびリニアゲージ38の信号の処理は、処理装置12によって行われている。

【0058】この透光性シート体計数装置10bの動作は、まず、受光器18bの受光面を、基準台26の上面よりやや下の箇所に設定しておき、処理装置12からの指令によりナット部36および台座部36aを所定の速度で上昇させる。

【0059】このとき、処理装置12では、投光器18bによる照射を受けて受光器18bが出力する1次元状の光量信号をリニアゲージ38が出力する移動量信号に対応づけて記憶する。受光器18bの受光面が積層されたフィルム28の最上面よりも上の位置まで上昇した後、Zステージ30aの動作を停止させるとともに、受光器18bおよびリニアゲージ38の移動量信号の入力も終了させる。

【0060】そして、処理装置12において、受光器18bから取得した1次元状の光量信号をリニアゲージ38の移動量信号に基づいてZ方向に配列することにより、第1の実施の形態における図4と同様の画像情報50を得る。この後の処理は、第1の実施の形態と同様である。

【0061】このように第2の実施の形態においては、1次元状に配列されるラインセンサからなる受光器18bを用いて、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。また、リニアゲージ38の移動量信号により受光器18bが信号を取得した位置が確定されるので、この移動量信号に基づいて変換すれば歪みのない画像情報50が得られる。従って、その後の処理において正確な計数処理が行われる。

【0062】なお、1次元方向に対する加算平均処理が不要な場合には、受光器18bを1画素で構成されるセンサとすることも可能である。また、投光器16bが十分に広い投光範囲を有するものであれば、受光器18bのみをZ方向に移動させるように構成してもよい。

【0063】次に、第3の実施の形態において使用する透光性シート体計数装置10cについて図9を参照しながら説明する。

【0064】透光性シート体計数装置10cは、第2の実施の形態における透光性シート体計数装置10bと比較した場合、投光器16c、受光器18cの構成、並びに、投光器16cおよび受光器18cの載置されるYステージ30bの構成が異なる。以下、対応する構成に対しては第2の実施の形態と同じ符号を付して説明する。

【0065】受光器18cは、受光素子がZ方向に1次元状に配列されるラインセンサによって構成される。このラインセンサは積層されたフィルム28の厚み以上の幅を検出できる能力を持つものとする。投光器16cは、受光器18cを構成するラインセンサに合わせて光

ファイバをZ方向に並べて構成している。そして、投光器16cと受光器18cは互いの光軸が一致するように設置されている。

【0066】Yステージ30bは投光器16cと受光器18cをY軸方向に移動させる機構であり、駆動源であるステッピングモータ32bと、ステッピングモータ32bにより回転するボールネジ34と、ボールネジ34の回転によりY軸方向に移動するナット部40とを有する。そして、ナット部40には台座部40aが突出して設けられており、この台座部40a上に投光器16cと受光器18cが上述の位置関係をもって設置されている。また、Yステージ30bのY軸方向の移動の制御は処理装置12によって行われている。

【0067】この透光性シート体計数装置10cの動作は、まず、受光器18cの受光面が、積層されたフィルム28の側面28bの任意の位置において、側面28bの全厚みに対して透過光を検出できるように設定しておき、そして処理装置12からの指令によりステッピングモータ32bを介してボールネジナット部40および台座部40aを所定の速度でY軸方向に移動させる。

【0068】このとき、処理装置12では、投光器16cによる照射を受けて受光器18cが出力する1次元状の光量信号を移動距離に応じて記憶する。ここで移動距離は、駆動機構としてステッピングモータ32bを採用していることから、いわゆる脱調現象が発生しない限り、処理装置12の出力により従動的に決まるものなので、移動量センサがなくともその移動量を特定することができる。

【0069】受光器18cの受光面がY軸方向に適当な距離だけ移動した後Yステージ30bの動作を停止させるとともに、受光器18cの信号の入力も終了させる。

【0070】次に、処理装置12において、受光器18cから取得した1次元状の光量信号を移動量に基づいてY方向に配列すれば、第1の実施の形態における図4と同様の画像情報50を得る。

【0071】この後の処理は、画像情報50に基づいて第1の実施の形態と同様に処理をすればよい。

【0072】このように第3の実施の形態においては、1次元状に配列されるラインセンサからなる受光器18cを用いて、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。また、ステッピングモータ32bなどの同期モータを使用することにより、移動量センサがなくとも移動量を特定して画像情報50を得ることができる。

【0073】なお、上述の実施の形態においては、複数枚のフィルム28が積層された状態に関して適応した例を示したが、図10に示すように、ロール状のフィルム29に適応してもよい。この場合、第2および第3の実施の形態のように受光器を移動させながら計測するときは、ロールの径方向または周方向に移動する機構を採用すればよい。

10

20

30

40

50



【0074】また、透光性シート体としては感光性のフィルム28に限らず、任意の透光性シート体であってもよい。

【0075】さらに、透光性シート体を計数するための光としては赤外光だけでなく、透光性シート体の適正に応じて、可視光、レーザ光、X線または指向性の強い電波等を用いてもよい。X線等を用いる場合は、非透光性のシートを計数することも可能である。

【0076】そしてまた、この発明に係るシート体計数装置および計数方法は、上述の実施の形態に限らず、この発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

#### 【0077】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るシート体計数装置および計数方法によれば、シート体の状態に影響されることなく、積層された複数枚のシート体の枚数を正確に計数することができ、特に、シート体が感光性フィルムである場合にも感光性フィルムを感光させることなく計数を行うことができるという効果が達成される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態に係る透光性シート体計数装置の構成を示す説明図である。

【図2】第1の実施の形態に係る透光性シート体計数装置の第2投光器および第3投光器の配置を示す説明図である。

【図3】図3Aは、投光器と受光器の光軸が一致するように配置した例を示す説明図であり、図3Bは、投光器と受光器の光軸が直角に交差するように配置した例を示す説明図である。

【図4】取得した画像情報の例を示す図である。

【図5】図5Aは、第2投光器および第3投光器を用いて計測した光量をZ軸に合わせて表した図であり、図5Bは、第2投光器および第3投光器を使用せずに計測し\*

\*た光量をZ軸に合わせて表した図である。

【図6】取得した光量に基づいて、透光性シート体の計数を行う方法を示す工程ブロック図である。

【図7】透光性シート体の厚みのばらつきと、一度に計数できる枚数の関係を示す説明図である。

【図8】第2の実施の形態に係る透光性シート体計数装置の構成を示す説明図である。

【図9】第3の実施の形態に係る透光性シート体計数装置の構成を示す説明図である。

10 【図10】本実施の形態に係る透光性シート体計数装置をロール状のフィルムに適用した構成を示す図である。

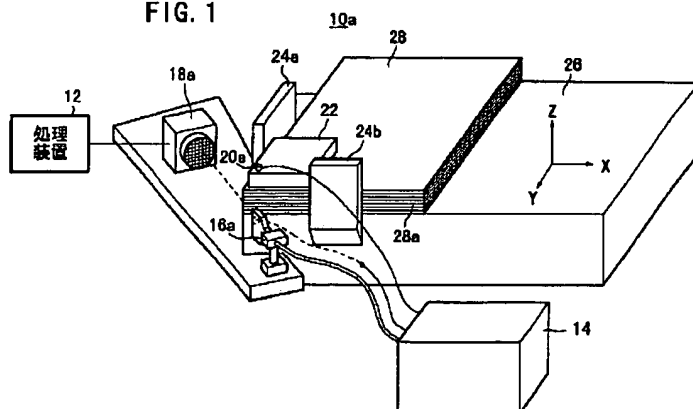
【図11】従来の実施の形態に係る透光性シート体計数装置の構成を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

10a～10c…透光性シート体計数装置	12…処理装置
14…照明装置	
16a～16c、20a、20b…投光器	18a～18c…受光器
20	22…照明保持板
	4b…基準板
	26…基準台
	28…フィルム
	28a、28b…側面
	29…ロール状のフィルム
	30a…Zステージ
	30b…Yステージ
	32…モータ
	32b…ス
	テッピングモータ
30	34…ボールネジ
	…ナット部
	36a、40a…台座部
	50…画像情報
	z0、ze…端部

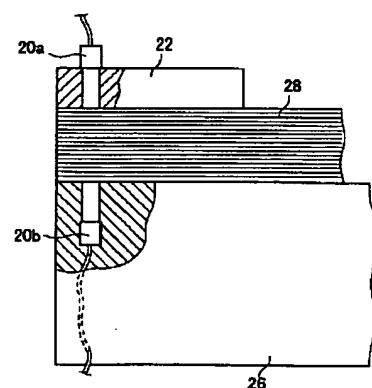
【図1】

FIG. 1



【図2】

FIG. 2



【図3】

FIG. 3A

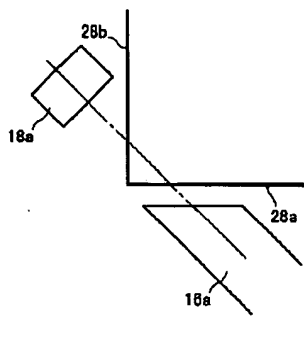
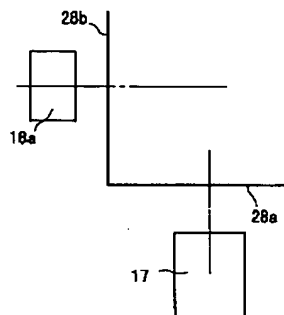
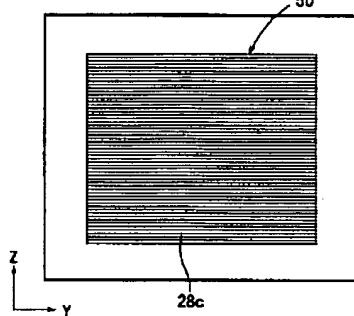


FIG. 3B



【図4】

FIG. 4



【図5】

FIG. 5A

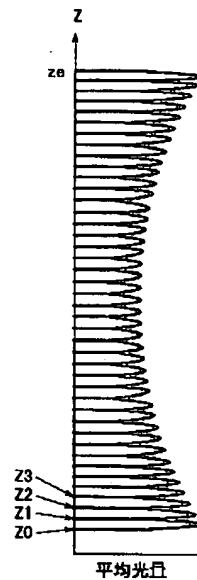
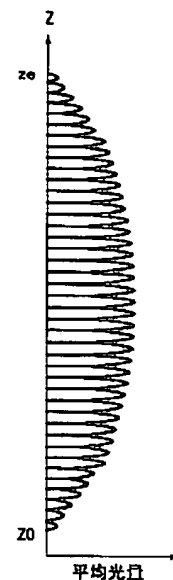
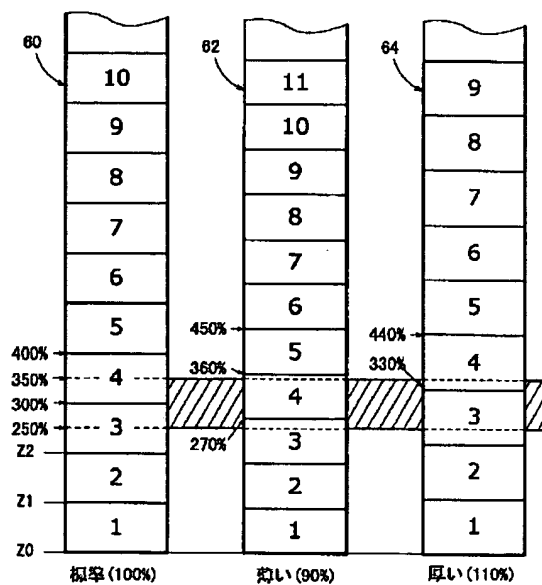


FIG. 5B



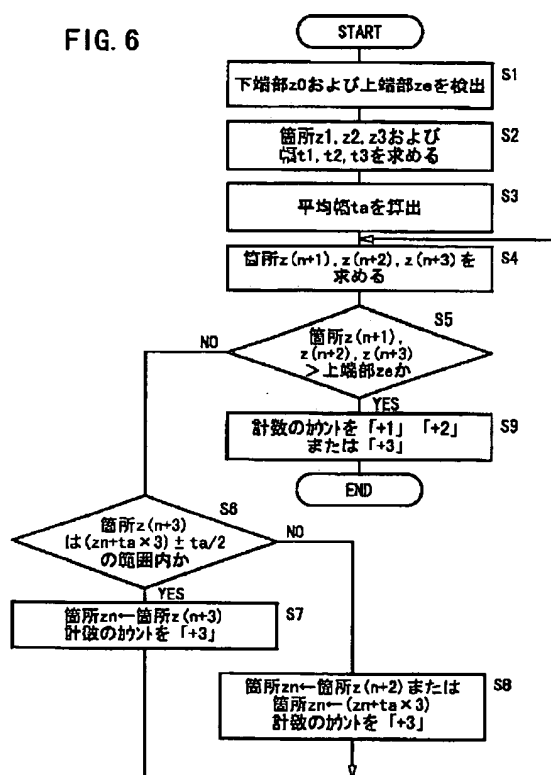
【図7】

FIG. 7



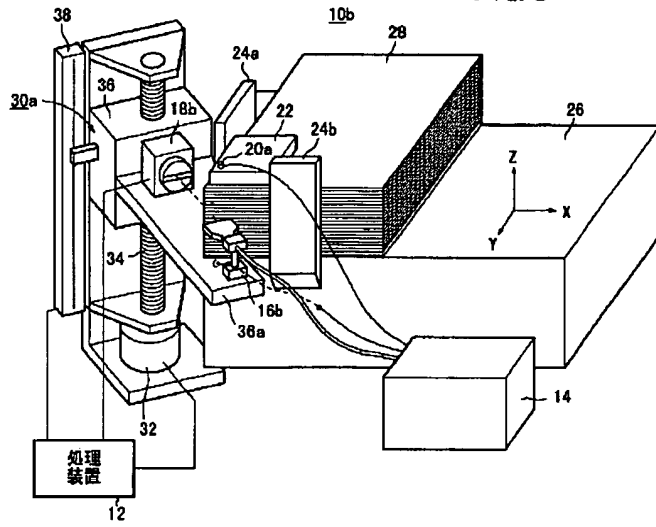
【図6】

FIG. 6



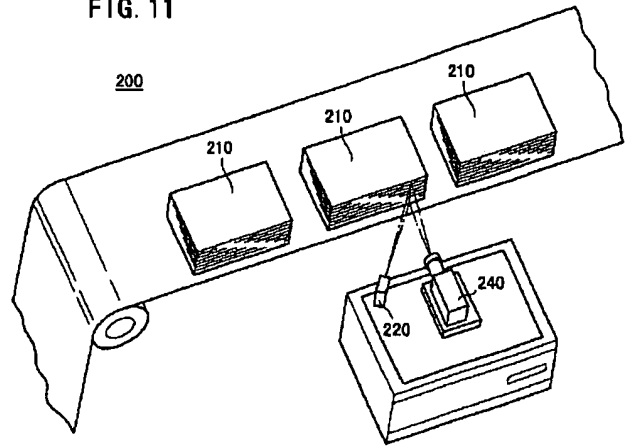
【図8】

FIG. 8



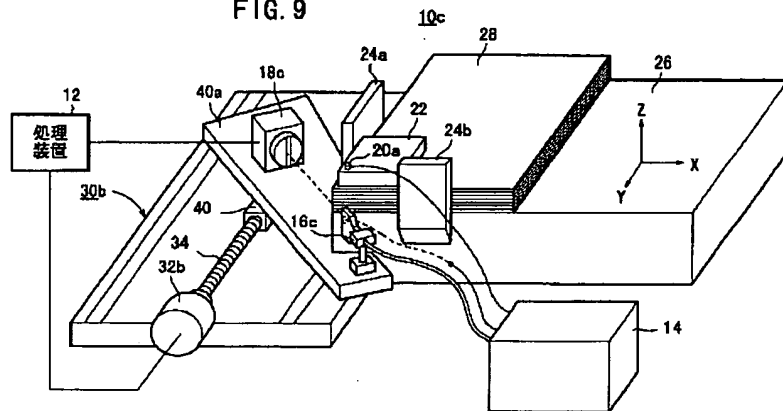
【図11】

FIG. 11



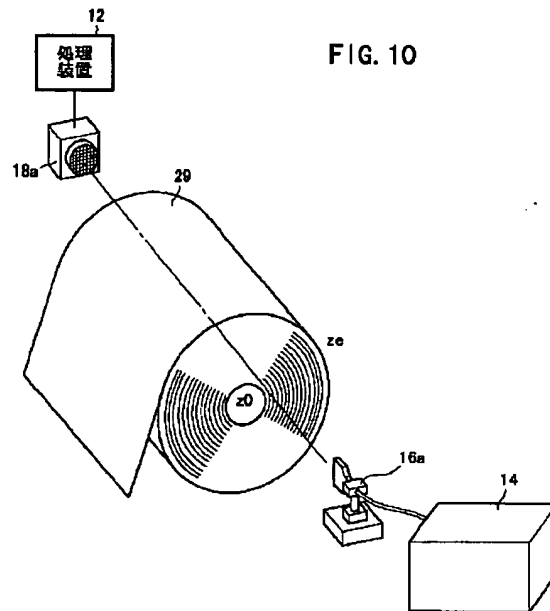
【図9】

FIG. 9



【図10】

FIG. 10



フロントページの続き

F ターム(参考) 2F065 AA30 BB22 CC02 DD06 FF02  
GG21 HH14 HH15 JJ03 JJ26  
LL02 MM24 PP02 QQ03 QQ26  
QQ27 QQ41